

METHOD AND APPARATUS FOR GENERATING OUTLINES

Patent Number: WO0072269

Publication date: 2000-11-30

Inventor(s): NAKASHIMA KAZUTOSHI;; TAMURA TOMOZO

Applicant(s): SONY COMP ENTERTAINMENT INC (JP)

Requested Patent: JP2000331175

Application Number: WO2000JP03111 20000516

Priority Number(s): JP19990139315 19990519

IPC Classification: G06T15/00

EC Classification:

Equivalents: AU4613600, BR0011207, EP1190391 (WO0072269), NZ513799

Cited Documents: US5767857; US4817172; US5966134; GB2183428

Abstract

With an outline generating method, outwards-facing normal vectors are set for a true object, inwards-facing normal vectors are set for an object for adding an outline, the object for adding the outline is further made to be larger than the true object, and these are overlaid, thus allowing an image with an outline added thereto to be instantaneously obtained without placing a load on the CPU.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-331175

(P2000-331175A)

(43)公開日 平成12年11月30日(2000.11.30)

(51)Int.Cl.⁷

G 0 6 T 11/00
9/20
15/00

識別記号

F I

G 0 6 F 15/72
15/70
15/72

テマコード*(参考)

3 5 0 5 B 0 8 0
3 3 5 Z 5 L 0 9 6
4 5 0 A

審査請求 未請求 請求項の数11 O.L (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平11-139315

(22)出願日

平成11年5月19日(1999.5.19)

(71)出願人

395015319
株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント
東京都港区赤坂7-1-1

(72)発明者

中島 和俊
神奈川県川崎市高津区溝口6丁目5-37コ
一ボ広美103号

(72)発明者

田村 友三
東京都港区赤坂7丁目1番1号 株式会社
ソニー・コンピュータエンタテインメント
内

(74)代理人

100101867
弁理士 山本 寿武

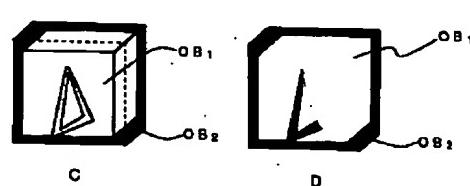
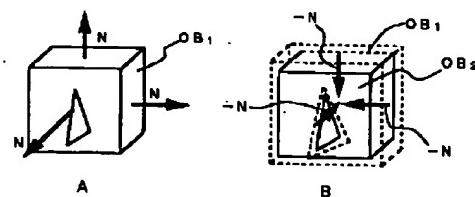
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 輪郭線生成用データ生成方法及び装置、記録システム、該データの記録されたコンピュータ可読実行媒体、並びに該データに基づいてオブジェクトに輪郭を付すエンタテインメント・システム

(57)【要約】

【課題】 CPUに負担をかけることなく輪郭線の付された画像を瞬時に得ることができる輪郭線生成方法を得ることを目的とする。

【解決手段】 真のオブジェクトには外向きの法線ベクトルを設定し、輪郭を付すためのオブジェクトには内向きの法線ベクトルを設定し、しかも輪郭を付すためのオブジェクトの大きさを真のオブジェクトより大きくし、これらを重ねあわせるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力されるパラメータに基づいて、自己より外方に法線ベクトルが設定された真のオブジェクトと相似関係にあり、且つ、上記真のオブジェクトよりも大きな輪郭線生成用のオブジェクトを生成するステップとからなる、輪郭線生成用データ生成方法。

【請求項2】 上記輪郭線生成用のオブジェクトは、内向きの法線ベクトルが設定されている、請求項1記載の輪郭線生成用データ生成方法。

【請求項3】 上記パラメータは、少なくとも法線ベクトルデータと、上記真のオブジェクトに対する大きさを示すデータであることを特徴とする、請求項1記載の輪郭線生成用データ生成方法。

【請求項4】 少なくとも法線ベクトルデータと、自己より外方に法線ベクトルが設定された真のオブジェクトに対する大きさを示すデータを入力するためのパラメータ入力手段と、

上記パラメータ入力手段からの上記各データに基づいて、自己より外方に法線ベクトルが設定された真のオブジェクトと相似関係にあり、且つ、上記真のオブジェクトよりも大きな輪郭線生成用のオブジェクトを生成する輪郭線生成用オブジェクトデータ生成手段とを具備する輪郭線生成用データ生成装置。

【請求項5】 上記輪郭線生成用のオブジェクトは、内向きの法線ベクトルが設定されている、請求項4記載の輪郭線生成用データ生成装置。

【請求項6】 少なくとも法線ベクトルデータと、自己より外方に法線ベクトルが設定された真のオブジェクトに対する大きさを示すデータを入力するためのパラメータ入力手段と、

上記パラメータ入力手段からの上記各データに基づいて、自己より外方に法線ベクトルが設定された真のオブジェクトと相似関係にあり、且つ、上記真のオブジェクトよりも大きな輪郭線生成用のオブジェクトを生成する輪郭線生成用オブジェクトデータ生成手段と、

上記真のオブジェクトデータと輪郭線生成用のオブジェクトデータをコンピュータ可読実行媒体を生成するための原盤に記録するためのオーサリング手段とを具備する記録システム。

【請求項7】 上記輪郭線生成用のオブジェクトは、内向きの法線ベクトルが設定されている、請求項6記載の記録システム。

【請求項8】 自己より外方に法線ベクトルが設定された真のオブジェクトデータと、上記真のオブジェクトと相似関係にあり、且つ、上記真のオブジェクトよりも大きな輪郭線生成用のオブジェクトデータと、

上記オブジェクトデータを用いるプログラム・データとがコンピュータによって読み取られ、実行が可能に記録されたコンピュータ可読実行媒体。

【請求項9】 上記輪郭線生成用のオブジェクトデータ

は、内向きの法線ベクトルが設定されている、請求項7記載のコンピュータ可読実行媒体。

【請求項10】 コンピュータ可読実行媒体からデータを読み出すための読出手段と、

各種操作情報を入力するための操作手段と、

上記コンピュータ可読実行媒体から読み出したプログラム・データと、上記操作手段からの操作情報に基づいて処理を行うCPUと、

上記CPUからの司令に基づいて画像を生成するグラフィックス処理手段と、

上記グラフィックス処理手段からの出力画像をテレビジョン・モニタに表示するための出力手段とを有し、上記グラフィックス処理手段は、

上記コンピュータ可読実行媒体に記録されている自己より外方に法線ベクトルが設定された真のオブジェクトデータと、上記真のオブジェクトと相似関係にあり、且つ、上記真のオブジェクトよりも大きな輪郭線生成用のオブジェクトデータとに基づいて上記真のオブジェクトに輪郭線を生成することを特徴とする輪郭線生成データに基づいてオブジェクトに輪郭を付すエンタテインメント・システム。

【請求項11】 上記輪郭線生成用のオブジェクトデータは、内向きの法線ベクトルが設定されている、請求項10に記載のエンタテインメント・システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、コンピュータ・グラフィックスにおいて、オブジェクトに輪郭線を付す技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、より簡単に擬似的な3次元画像を生成するためにポリゴンを用いた描画方法が使用されている。特にゲームシステムにおいては、プレイヤーの操作情報に基づいて即座に3次元画像を生成しなければならないという理由から、上記ポリゴンを用いた画像生成方法が採用されている。

【0003】 周知のように、ポリゴンを用いた画像生成方法は、次の如きステップによって行われる。

【0004】 ステップ1：オブジェクトをポリゴン領域で分割することにより、ポリゴン頂点データ(x, y, z)の集合体をオブジェクトデータとする。

【0005】 ステップ2：上記オブジェクトデータの模様、即ち、テクスチャデータを設定する。

【0006】 ステップ3：操作情報に基づいてプレイヤーからの視点を設定し、この視点に基づいて上記オブジェクトデータの各ポリゴン頂点データの各座標値を変更する。

【0007】 ステップ4：設定されている光源からの距離に応じた輝度をポリゴン頂点データに夫々設定する。

【0008】 ステップ5：所定単位、例えば1フレーム

毎に、確定したポリゴン頂点データを2次元データに置きかえる。これを一般に透視変換と称している。

【0009】ステップ6：透視変換後のデータは2次元のポリゴンデータであり、座標値はx、yのみである。

【0010】ステップ7：上記各ポリゴンにテクスチャデータを割り当てる、即ち、ポリゴンデータで示される対応メモリ領域に対し色や模様を設定する。これを一般にテクスチャマッピングと称している。

【0011】ステップ8：上記メモリに記憶されている画像データを読み出し、テレビジョン・モニタに表示する。以上の処理により、簡単な処理で立体的な画像を得ることができる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】最近では、以上説明したようなポリゴンを用いたオブジェクトに輪郭を付したいといった要望が出されてきている。オブジェクトに輪郭を付すことによって視覚的に新しい効果を得ることができるからである。しかしながら、ポリゴンで形成されたオブジェクトに輪郭を付すことは、今のところ行われていない。それは、ポリゴンを用いたオブジェクトに輪郭を付すためには、各ポリゴンのエッジ、即ち、各ポリゴンの領域の境界線を検出しなければならないからである。このエッジ検出を上記ステップに挿入すると、その処理が膨大となるので、プレイヤの操作に対するレスポンスが悪くなり、実用的でなくなってしまう。

【0013】そこで、本発明では、簡単な処理でポリゴンで形成されたオブジェクトに輪郭を付すことのできる技術の提供を目的とするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するため本発明は、次の発明特定事項を有する。

【0015】本発明に係る輪郭線生成用のオブジェクトを生成する方法は、入力されるパラメータに基づいて、自己より外方に法線ベクトルが設定された真のオブジェクトと相似関係にあり、且つ、上記真のオブジェクトよりも大きな輪郭線生成用のオブジェクトを生成するステップとからなることを特徴とする。

【0016】更に本発明に係る輪郭線生成用のオブジェクトを生成する方法は、上記パラメータが、少なくとも法線ベクトルデータと、上記真のオブジェクトに対する大きさを示すデータであることを特徴とする。

【0017】本発明に係る輪郭線生成用のオブジェクトを生成する装置は、少なくとも法線ベクトルデータと、自己より外方に法線ベクトルが設定された真のオブジェクトに対する大きさを示すデータを入力するためのパラメータ入力手段と、上記パラメータ入力手段からの上記各データに基づいて、自己より外方に法線ベクトルが設定された真のオブジェクトと相似関係にあり、且つ、上記真のオブジェクトよりも大きな輪郭線生成用のオブジェクトを生成する輪郭線生成用オブジェクトデータ生成

手段とを具備することを特徴とする。

【0018】本発明に係る輪郭線生成用のオブジェクトを記録システムは、少なくとも法線ベクトルデータと、自己より外方に法線ベクトルが設定された真のオブジェクトに対する大きさを示すデータを入力するためのパラメータ入力手段と、上記パラメータ入力手段からの上記各データに基づいて、自己より外方に法線ベクトルが設定された真のオブジェクトと相似関係にあり、且つ、上記真のオブジェクトよりも大きな輪郭線生成用のオブジェクトを生成する輪郭線生成用オブジェクトデータ生成手段と、上記真のオブジェクトデータと輪郭線生成用のオブジェクトデータをコンピュータ可読実行媒体を生成するための原盤に記録するためのオーサリング手段とを具備することを特徴とする。

【0019】本発明に係る輪郭線生成用のオブジェクトを生成するコンピュータ可読実行媒体は、自己より外方に法線ベクトルが設定された真のオブジェクトデータと、上記真のオブジェクトと相似関係にあり、且つ、上記真のオブジェクトよりも大きな輪郭線生成用のオブジェクトデータと、上記オブジェクトデータを用いるプログラム・データとがコンピュータによって読み取られ、実行が可能に記録されたことを特徴とする。

【0020】本発明に係るエンタテインメント・システムは、コンピュータ可読実行媒体からデータを読み出すための読出手段と、各種操作情報を入力するための操作手段と、上記コンピュータ可読実行媒体から読み出したプログラム・データと、上記操作手段からの操作情報に基づいて処理を行うCPUと、上記CPUからの司令に基づいて画像を生成するグラフィックス処理手段と、上記グラフィックス処理手段からの出力画像をテレビジョン・モニタに表示するための出力手段とを有し、上記グラフィックス処理手段は、上記コンピュータ可読実行媒体に記録されている自己より外方に法線ベクトルが設定された真のオブジェクトデータと、上記真のオブジェクトと相似関係にあり、且つ、上記真のオブジェクトよりも大きな輪郭線生成用のオブジェクトデータとに基づいて上記真のオブジェクトに輪郭線を生成することを特徴とする輪郭線生成データに基づいてオブジェクトに輪郭を付すことを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明にかかる輪郭生成用データ生成方法、装置、記録システム、コンピュータ可読実行媒体、エンタテインメント・システムに関する実施の形態に関し、添付の図面を参照しながら説明する。

【0022】本発明のポイントは、輪郭線を付けたい真のオブジェクトと、この真のオブジェクトと相似の関係で、且つ、真のオブジェクトよりも大きい、輪郭線を付けるためのオブジェクトとを重ねあわせ、しかもこれら各オブジェクトの法線ベクトルの向きを異ならせたことがある。

【0023】ここで図1を参照して、法線ベクトルと色付けの関係について説明する。

【0024】図1Aは、あるオブジェクトを示している。この図1Aに示されているように、このオブジェクトの見えている面a1, b1, c1には夫々外向きの法線ベクトルNが設定されている。この外向きというのはオブジェクトにとっての外向きであって、プレイヤー、即ち、視点に対して向かっていることになる。

【0025】このように外向きに法線ベクトルNが設定されているオブジェクトには、図1Bに示されるように外の面a1, b1, c1に色が付けられる。この図1Bに示されているように、オブジェクトは透過しておらず、よって、中身が見えない。例えば赤いペンキで塗りつぶされた立方体の箱を見ているようなものである。

【0026】図1Cは、オブジェクトの見えている面a1, b1, c1に夫々内向きの法線ベクトル-Nが設定されている。この内向きというのはオブジェクトにとってのうち向きであって、プレイヤー、即ち、視点に対して反対の方向に向かっていることになる。

【0027】このように内向きに法線ベクトル-Nが設定されているオブジェクトには、図1Dに示されるようにオブジェクトの内側の面a2, b2, c2, d2, e2, f2に色が付けられる。このとき、オブジェクトの外側の面a1, b1, c1, d1, e1, f1には色が付けられない。よって、図1Dに示されるように、内側の面の色が、色の付けられていない、即ち、透明な外側の面を透過して見えることになる。例えば内側の面だけが赤いペンキで塗りつぶされた立方体のガラスの箱を見ているようなものである。

【0028】これをダンボールの箱で説明しているのが図1E, Fである。図1Eはダンボールの箱の外面、図1Fはダンボールの箱の内面である。内面には彩色されているが、外面には彩色されていない。この状態をテレビジョン・モニタの表示面上で表現すると、図1Dのように、色付けされた内面が、色付けされていない透明の外側を透過して表示されるのである。

【0029】本発明者はこの点に着目して、真のオブジェクトには外向きの法線ベクトルを設定し、輪郭を付すためのオブジェクトには内向きの法線ベクトルを設定し、しかも輪郭を付すためのオブジェクトの大きさを真のオブジェクトより大きくし、これらを重ねあわせることを着想したのである。

【0030】次に図2を参照して輪郭線の付け方について説明する。

【0031】図2Aに示されるように、先ず、真のオブジェクトの各面について夫々外向きの法線ベクトルNを設定する。

【0032】次に、図2Bに示されるように、真のオブジェクトOB1と相似の関係で、且つ、真のオブジェクトOB1よりも大きい、輪郭線生成用オブジェクトOB2

を生成し、この輪郭線生成用オブジェクトOB2の各面について夫々内向きの法線ベクトル-Nを設定する。従って、真のオブジェクトOB1の外面には、予め指定された色や模様等のテクスチャがマッピングされ、輪郭線生成用オブジェクトOB2の内面には、予め指定された輪郭線生成用の色が設定される。

【0033】図2Cに示されるように、2つのオブジェクトOB1とOB2が重ねあわされると、図2Dに示されるように、輪郭線生成用オブジェクトOB2と、真のオブジェクトOB1の重なった部分の内、真のオブジェクトOB1の部分は所定の色や模様等のテクスチャがマッピングされた状態で全て表示され、残りの部分、即ち、真のオブジェクトOB1と重なっていない輪郭線生成用オブジェクトOB2の部分が所定の色で全て表示される。この例では黒である。この部分が輪郭線である。ここで重要なことは、輪郭線生成用オブジェクトOB2の外面は透明であるから、黒で塗りつぶされた輪郭線生成用オブジェクトOB2の内面が表示され、これが輪郭線となるということである。

【0034】図3は、実際のキャラクタに上記輪郭線生成方法を適用した場合の表示例を示している。この図3から分かるように、輪郭線を付すことによって、一般的なポリゴンで形成されたキャラクタとその視覚的差異を大幅に異ならしめることができる。

【0035】次に、図4を参照して、上記輪郭線生成オブジェクトを生成し、これを真のオブジェクトやプログラム・データと共に原盤に記録し、この原盤からコンピュータ可読実行媒体を製造するための記録システムについて説明する。

【0036】パラメータ入力手段1は、少なくとも真のオブジェクトデータの各ポリゴン頂点データを指定したり、生成したオブジェクトの各面について夫々法線ベクトルを設定したり、真のオブジェクトと相似の関係、且つ、真のオブジェクトに対する大きさの割合を指定したりするためのものであり、キーボード、マウス、デジタイザ等が用いられる。

【0037】輪郭線生成用オブジェクトデータ生成手段2は、パラメータ入力手段1からの各種入力パラメータ、即ち、法線ベクトルの向き、真のオブジェクトに対する大きさの割合データに基づいて、輪郭線生成用オブジェクトデータを生成する。

【0038】オーサリング手段3は、真のオブジェクトデータ、輪郭線生成用オブジェクトデータ、テクスチャデータ及びプログラム・データ等を、所定のフォーマットで原盤に記録するためのものである。ここで、オーサリング手段3は、例えばCD-ROM等の原盤及びスタンパーを製造するためのレジスト処理システム等も含むものとする。ガラス原盤から起こされたスタンパーにより、コンピュータ可読実行媒体4が製造される。

【0039】次に輪郭線生成用オブジェクトデータ生成

手段2を中心とした動作について説明する。

【0040】パラメータ入力手段1を介して真のオブジェクトのポリゴン頂点データが順次入力される。真のオブジェクトデータが全て入力され、全てのポリゴンについて外向きの法線ベクトルが設定されると、輪郭線生成用オブジェクトの生成処理に移行される。パラメータ入力手段1を介して真のオブジェクトに対する大きさの割合データが入力される。この値が入力されると、輪郭線生成用オブジェクトデータ生成手段2は、真のオブジェクトの各ポリゴン頂点データ(x 、 y 、 z)の各値を、上記割合データに基づいた値となるよう演算処理を行い、新たに選られたポリゴン頂点データによって輪郭線生成用オブジェクトを生成する。

【0041】図5は、真のオブジェクトの各単位データと、輪郭線生成用オブジェクトの各単位データを示している。

【0042】この図5に示されているように、真のオブジェクトの各単位データも、輪郭線生成用オブジェクトの各単位データも、夫々、ポリゴン頂点データ、法線データ及び色を指定するためのCLUT(Color Look up Table)、テクスチャ番号データ等から成る。

【0043】これらのデータの違いは、真のオブジェクトの各単位データのポリゴン頂点データ(図5A参照)の各値 x 、 y 、 z に対し、輪郭線生成用オブジェクトの各単位データのポリゴン頂点データ(図5B参照)の各値 x 、 y 、 z が夫々 $\pm\alpha$ 、 $\pm\beta$ 、 $\pm\gamma$ だけ増減されていることである。 \pm となるのは、 x 軸では、画面に向かって左方向に拡大されると値が小さくなり、 y 軸では画面に向かって下方向に拡大されると値が小さくなり、 z 軸では画面に向かって奥行き方向に拡大されると値が小さくなるからである。

【0044】もう一つの違いは、真のオブジェクトの各単位データの法線データ(図5A参照)の値が「+」、即ち、法線データが示す法線ベクトルの向きが外側であるのに対し、輪郭線生成用オブジェクトの各単位データの法線データ(図5B参照)の値が「-」、即ち、法線データが示す法線ベクトルの向きが内側である。既に説明したように、法線ベクトルの向きが外側であれば外側の面に色付けがされ、内側であれば内側の面に色付けがされる。

【0045】これら図5に示される各単位データは、上述したように、プログラム・データやテクスチャデータ等と一緒にビットストリームの状態でオーサリング手段3によって原盤に記録される。

【0046】図6は、コンピュータ可読実行媒体4に記録されたプログラム・データを読み込み、このプログラム・データと、操作手段9からの操作情報に基づいてオブジェクトを描画すると共に、真のオブジェクトデータと、輪郭線生成用オブジェクトデータとに基づいて、オブジェクトに輪郭線を付けるエンタテインメント・シス

テムの一例を示している。

【0047】図6に示されるエンタテインメント・システムは、CPU7にコントロール、データ及びアドレスバスからなるバス8が接続され、このバス8に例えば光ディスクドライブ等の読出手段5、メインメモリ6、コントローラやキーボード等の操作手段9、CPU7から供給されるコマンドに基づいて透視変換後のオブジェクトに対しテクスチャマッピング処理を施して表示用の画像データを生成するグラフィックス処理手段10、ここで処理された画像データを例えばNTSC方式やPAL方式の標準テレビジョン信号に変換する出力手段11、この出力手段からの映像信号を画像としてその表示面上に表示するテレビジョン・モニタ12、ディジタル音声信号をアナログ音声信号に変換するD-Aコンバータ13、このD-Aコンバータ13からのアナログ音声信号を電流増幅する增幅回路14、この増幅回路14からの音声信号を音声として出力するスピーカ15が接続されて構成される。

【0048】次に動作について説明する。

【0049】このエンタテインメント・システムにコンピュータ可読実行媒体4がセットされると、プログラム・データ、真のオブジェクトデータ、輪郭線生成用オブジェクトデータ、テクスチャデータ等が読出手段5によって読み出される。読み出されたデータの内、プログラム・データ、真のオブジェクトデータ、輪郭線生成用オブジェクトデータは、夫々メインメモリ6に保持され、テクスチャデータは、グラフィックス処理手段10に保持される。

【0050】プレーヤが操作手段9を操作すると、その操作情報、例えばオブジェクトを動かすような情報がバス8を介してCPU7に供給される。CPU7は、上記操作情報に基づいて視点を決定し、当該視点に基づいて、真のオブジェクトデータの各ポリゴン頂点データを変更する。同時に、輪郭線生成用オブジェクトデータの各ポリゴン頂点データも変更する。次に、予め設定されている光源の位置に応じて光源計算を行う事により、各ポリゴン頂点の輝度を求める。

【0051】この後、3次元から2次元への透視変換処理を行う。これによって、真のオブジェクト及び輪郭線生成用オブジェクトの各ポリゴン頂点データは x 及び y のみとなる。

【0052】次に、CPU7は、透視変換後の輪郭線生成用オブジェクトのポリゴン頂点データ(x 、 y)、法線データ、CLUTをグラフィックス処理手段10に供給する。次いでCPU7は、透視変換後の真のオブジェクトのポリゴン頂点データ(x 、 y)、法線データ、CLUT、テクスチャ番号データをグラフィックス処理手段10に供給する。

【0053】グラフィックス処理手段10は、内部のフレームバッファに輪郭線生成用オブジェクトのポリゴン

領域を設定すると共に、CLUTに基づいて輪郭線用の色付けを行う。このとき、CPU7は、法線データで示される法線ベクトルの向きが内側に向いているので、このオブジェクトの外面には色を付さず、その内面にのみ輪郭線用として指定されている色を付す。

【0054】同様に、グラフィックス処理手段10は、内部のフレームバッファに真のオブジェクトのポリゴン領域を設定すると共に、テクスチャ番号データに基づいてテクスチャをマッピングし、CLUTに基づいて色付けを行う。このとき、CPU7は、法線データで示される法線ベクトルの向きが外側に向いているので、この真のオブジェクトの外面に色を付す。

【0055】従って、フレームバッファ上には、真のオブジェクトに対し輪郭線の付された画像が描画される。この画像データは出力手段11に供給されて映像信号に変換された後に、テレビジョンモニタ12に供給され、その表示面上に画像として表示される。

【0056】以上のように、本形態によれば、真のオブジェクトには外向きの法線ベクトルを設定し、輪郭を付すためのオブジェクトには内向きの法線ベクトルを設定し、しかも輪郭を付すためのオブジェクトの大きさを真のオブジェクトより大きくし、これらを重ねあわせるようにしたので、CPU7に負担をかけることなく輪郭線の付された画像を瞬時に得ることができるので、ゲーム等においてもレスポンスの良い輪郭線付き画像を得ることができるという効果がある。

【0057】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、真のオブジェクトには外向きの法線ベクトルを設定し、輪郭を付すためのオブジェクトには内向きの法線ベクトルを設定し、しかも輪郭を付すためのオブジェクトの大きさを真のオブジェクトより大きくし、これらを重ねあわせるようにしたので、制御系に負担をかけることなく輪郭線の付された画像を瞬時に得ることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、法線に基づく色付を説明するための概

念図である。ここで、図1Aは、外向きの法線を示す説明図であり、図1Bは、外向きの法線に基づく色付けを示す説明図であり、図1Cは、内向きの法線を示す説明図であり、図1Dは、内向きの法線に基づく色付けを示す説明図であり、図1Eは、立方体の外面を示す展開図であり、図1Fは、立方体の内面を示す展開図である。

【図2】図2は、輪郭線の形成を示す概念図である。ここで、図2Aは、法線が外向きに設定された真のオブジェクトOB1を示す説明図であり、図2Bは、真のオブジェクトOB1より大きな輪郭線形成のための法線が内向きオブジェクトOB2を示す説明図であり、図2Cは、法線が内向きのオブジェクトOB2の外側の面が色付けされないことを示す説明図であり、図2Dは、オブジェクトOB1との差分だけ輪郭線となって色付けがされたオブジェクトOB2を示す説明図である。

【図3】図3は、図2に示した方法が用いられて描画されたオブジェクトの一例を示す説明図である。

【図4】図4は、輪郭線生成用オブジェクトを生成してコンピュータ可読実行媒体に記録するシステムを示すブロック図である。

【図5】図5は、図4に示すシステムによって記録される輪郭を付されるオブジェクトのデータ構造の一例を示す説明図である。ここで、図5Aは、真のオブジェクトデータを示すフォーマット図であり、図5Bは、輪郭線生成用オブジェクトデータを示すフォーマット図である。

【図6】図6は、図5に示した輪郭を付されるオブジェクトを表示するためのエンタテインメント・システムの一例を示すブロック図である。

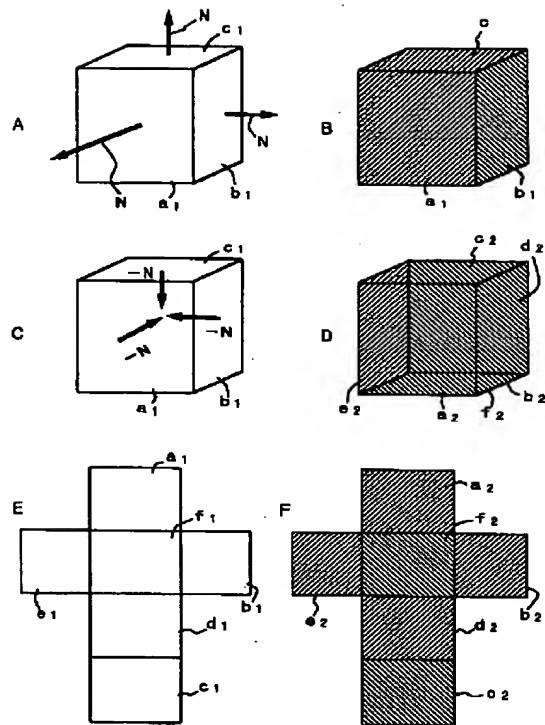
【符号の説明】

- 1：パラメータ入力手段、 2：輪郭線生成用オブジェクトデータ生成手段、 3：オーサリング手段、 4：コンピュータ可読実行媒体、 5：読み出手段、 6：メインメモリ、 7：CPU、 8：バス、 9：操作手段、 10：グラフィックス処理手段、 11：出力手段、 12：テレビジョン・モニタ、 13：D-Aコンバータ、 14：增幅回路、 15：スピーカ。

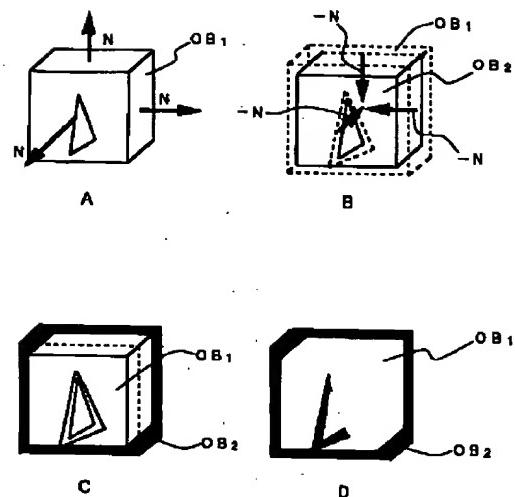
【図4】



【図1】



【図2】



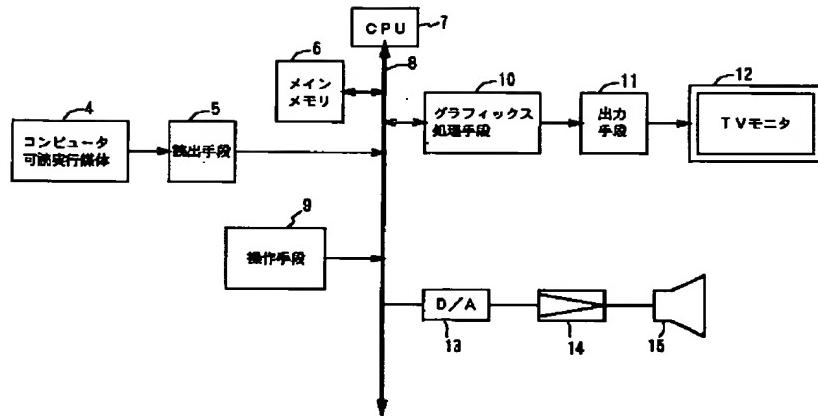
【図3】



【図5】

A	ポリゴン頂点データ P1 (x _c , y _c , z _c), P2 (x _c , y _c , z _c), P3 (x _c , y _c , z _c)	法線データ + (Nx, Ny, Nz)	カラーテク クアグテク		マスク用 オブジェクト データ
			CLUT	V, U	
B	P1 (x _{ctz} , y _{ctz} , z _{ctz}), P2 (x _{ctz} , y _{ctz} , z _{ctz}), P3 (x _{ctz} , y _{ctz} , z _{ctz}) - (Nx, Ny, Nz)	+ (Nx, Ny, Nz)	CLUT	X, X	マスク用 オブジェクト データ
	P1 (x _{ctz} , y _{ctz} , z _{ctz}), P2 (x _{ctz} , y _{ctz} , z _{ctz}), P3 (x _{ctz} , y _{ctz} , z _{ctz}) - (Nx, Ny, Nz)	+ (Nx, Ny, Nz)	CLUT	X, X	

【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B080 AA13 BA04 CA01 FA02 GA00

GA25

5L096 AA09 FA06 FA78

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.